

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-141824  
 (43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

G11B 20/18

(21)Application number : 2001-340428

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.2001

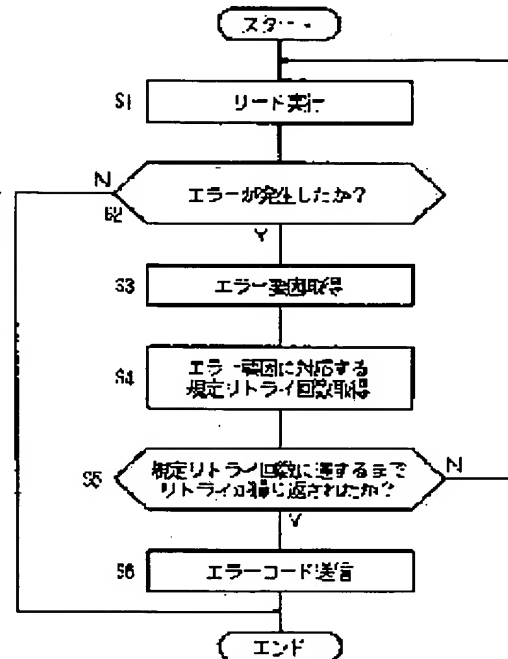
(72)Inventor : MOTOHASHI ATSUSHI

## (54) DISK DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten the retry time for executing retry in a disk device.

**SOLUTION:** In the disk device for executing read/write with respect to an information recording medium according to a command from a host device, when read is executed (S1) and a read error occurs (Y in S2), first of all, the error factor of the generated read error is acquired (S3) and a specified number of times of retry corresponding to the acquired error factor is acquired from a retry table (S4). Then, retry is repeated on the basis of the acquired specified number of times of retry (N in S5) and when retry is repeated to the specified number of times of retry (Y in S5), an error code is transmitted to the host device (S6). Then, the error is reported and read processing is ended. Thus, in the disk device, retry is executed required times suitable for the error factor and useless retry is not executed, so that the retry time can be shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-141824

(P2003-141824A)

(43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 5 2

5 1 2

5 5 0

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

テーマコード(参考)

5 5 2 Z

5 1 2 D

5 5 0 F

5 7 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2001-340428(P2001-340428)

(22) 出願日

平成13年11月6日(2001.11.6)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 本橋 敦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100101177

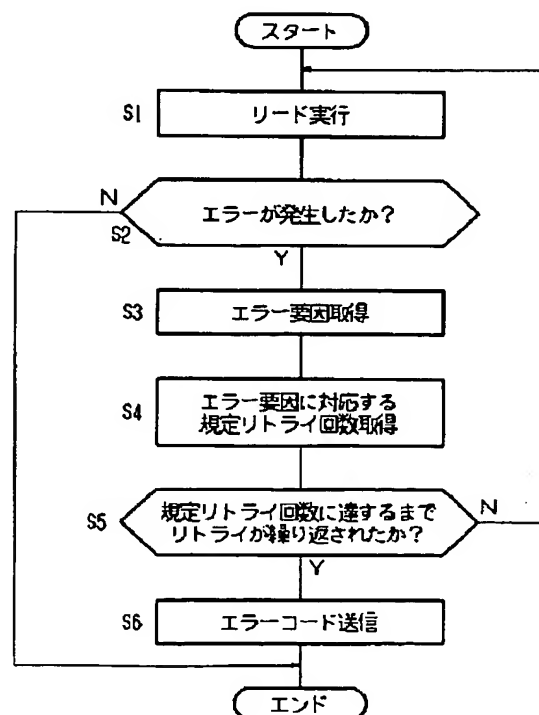
弁理士 柏木 慎史 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク装置において、リトライを実行するリトライ時間を短縮する。

【解決手段】 上位装置からのコマンドに従って、情報記録媒体に対してリード／ライトを実行するディスク装置において、リードを実行して (S 1) ; リードエラーが発生した場合には (S 2 の Y) 、まず、発生したリードエラーのエラー要因を取得し (S 3) 、取得したエラー要因に対応する規定リトライ回数をリトライテーブルから取得する (S 4) 。そして、取得した規定リトライ回数に基づいて、リトライを繰り返す (S 5 の N) 、規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返された場合には (S 5 の Y) 、エラーコードを上位装置に送信して (S 6) 、エラーを報知し、リード処理を終了させる。これにより、ディスク装置は、エラー要因に適した必要回数のリトライを行い、無駄なリトライを行うことがないので、リトライ時間を短縮することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上位装置からのコマンドに従って、情報記録媒体に対してデータのリード／ライトを実行し、リード／ライトエラーが発生した場合に、再度リード／ライトを行うリトライを実行するディスク装置において、リード／ライトエラーのエラー要因、及び、エラー要因に対応させて、リトライを繰り返す規定リトライ回数を格納している記憶手段と、

リード／ライトエラーが発生した場合には、リード／ライトエラーのエラー要因を判別して取得し、取得したエラー要因に対応する規定リトライ回数を前記記憶手段から取得する規定リトライ回数取得手段と、

前記規定リトライ回数取得手段によって取得された規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたか否かを判断するリトライ回数判断手段と、

前記リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、リード／ライトエラーを前記上位装置に報知するエラー報知手段と、を有することを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】 前記リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、前記情報記録媒体におけるリード／ライトエラーが発生したリード／ライト位置をエラー位置として前記記憶手段に格納するエラー位置格納手段と、

リード／ライトを実行する前に、リード／ライトを行うリード／ライト位置がエラー位置であるか否かを前記記憶手段から判断するエラー位置判断手段と、を有して、前記エラー位置判断手段によってリード／ライト位置がエラー位置でないと判断された場合には、リード／ライトを実行して、リード／ライト位置がエラー位置であると判断された場合には、前記エラー報知手段によってリード／ライトエラーを前記上位装置に報知することを特徴とする請求項 1 記載のディスク装置。

【請求項 3】 前記リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、最後にリード／ライトを実行した際のリード／ライト条件をエラー条件としてエラー位置に対応させて前記記憶手段に格納するエラー条件格納手段と、

前記エラー位置判断手段によってリード／ライト位置がエラー位置であると判断された場合には、そのエラー位置に対してリード／ライトを実行する際のリード／ライト条件が、そのエラー位置に対応するエラー条件であるか否かを前記記憶手段から判断するエラー条件判断手段と、を有して、

前記エラー条件判断手段によってリード／ライト条件がエラー条件でないと判断された場合には、リード／ライトを実行して、リード／ライト条件がエラー条件である

と判断された場合には、前記エラー報知手段によってリード／ライトエラーを前記上位装置に報知することを特徴とする請求項 2 記載のディスク装置。

【請求項 4】 前記リード／ライト条件は、前記情報記録媒体の回転速度であることを特徴とする請求項 3 記載のディスク装置。

【請求項 5】 前記リード条件は、データのビットエラーに対するエラー訂正方法であることを特徴とする請求項 3 記載のディスク装置。

【請求項 6】 前記リード／ライト条件は、シーク時のヘッドの着地位置であることを特徴とする請求項 3 記載のディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、上位装置からのコマンドに従って、情報記録媒体に対してデータの読み出し又は書き込み（以下、リード／ライトとする）を実行し、リード／ライトエラーが発生した場合に、再度リード／ライトを行うリトライを実行するディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、データを記録する様々な情報記録媒体が実用化され普及している。このような情報記録媒体としては、磁気ディスクや光ディスク等がある。磁気ディスクには、ハードディスクやフロッピー（登録商標）ディスク等があり、光ディスクには、音楽用 CD（Compact Disc）、CD-ROM（CD-Read Only Memory）、光ディスク（CD-ReWritable）等があり、最近では、DVD-RAM（Digital Versatile Disc-Random Access Memory）が開発され実用化されている。

【0003】 これらの情報記録媒体に対してリード／ライトを行うためには、ディスク装置が必要である。このディスク装置としては、磁気ディスクドライブや光ディスクドライブ等がある。

【0004】 ディスクドライブは、従来、上位装置、例えば、ホストコンピュータに接続され、ホストコンピュータからのリード／ライトコマンドを受信すると、情報記録媒体のセクタに対してヘッドによりリード／ライトを実行するものである。情報記録媒体に何らかの理由でリード／ライトができないセクタが存在した場合には、リード／ライトエラーが発生したセクタに対して、再度リード／ライトを行うリトライが実行される。

【0005】 このリトライを実行するディスクドライブとしては、例えば、リード／ライトエラーが発生したセクタに対して、予め決められた規定リトライ回数に基づいて、リトライを繰り返し、規定リトライ回数内にリード／ライトエラーが発生しなかったら、つまり、リード／ライトができれば、リトライを終了するものがある。

【0006】 また、他のディスク装置としては、単純にリトライを行うだけではなく、例えば、ホストコンピュ

ータによって情報記録媒体の回転速度やヘッドの着地位置等のリード／ライト条件を変更して、さらに、規定リトライ回数に基づいてリトライを繰り返すものがある。実際にリトライが行われる場合には、リード／ライト条件が、予め決められた順序で変更される。例えば、ホストコンピュータによるリード／ライト条件の変更回数が3回で、ディスク装置の規定リトライ回数が5回であるとする、同じセクタに対してリトライを行う全リトライ回数は15回になる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このようにディスクドライブは、リード／ライトエラーが発生したセクタに対してリトライを行う。しかし、そのエラー要因によっては、リトライによりリード／ライトができる場合とできない場合とがある。

【0008】 例えば、リードエラーが発生した際に、エラー要因が、ヘッドを指定された位置に移動させるシークである場合には、リトライによってシークが問題なく行われれば、リードができる。しかし、エラー要因が情報記録媒体における傷等の損傷である場合には、その損傷が激しいセクタに対してリトライが行われても、リードができない。

【0009】 このようにエラー要因が異なるリード／ライトエラーに対しても、ディスクドライブは、同じ規定リトライ回数に基づいて、リトライを行うので、エラー要因によっては、規定リトライ回数に達するまで、必要以上にリトライを繰り返すことになる。つまり、ディスクドライブは、無駄なリトライを行っていることになり、その結果、全リトライ回数も多くなり、リトライを行うリトライ時間が長くなってしまふ。

【0010】 また、リトライが行われている間、ホストコンピュータとディスクドライブとは、リトライを行うために略占有されてしまい、リトライ以外の処理を実行することが困難な状態になっている。特に、ホストコンピュータは、他に接続されている装置とのレスポンスも悪くなり、様々な処理を実行することが難しい状態になっている。このような状態が長く続くことを防ぐためにも、リトライ時間を短縮する必要がある。

【0011】 本発明は、リトライを実行するリトライ時間を短縮することができるディスク装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、上位装置からのコマンドに従って、情報記録媒体に対してデータのリード／ライトを実行し、リード／ライトエラーが発生した場合に、再度リード／ライトを行うリトライを実行するディスク装置において、リード／ライトエラーのエラー要因、及び、エラー要因に対応させて、リトライを繰り返す規定リトライ回数を格納している記憶手段と、リード／ライトエラーが発生した場合には、

リード／ライトエラーのエラー要因を判別して取得し、取得したエラー要因に対応する規定リトライ回数を記憶手段から取得する規定リトライ回数取得手段と、規定リトライ回数取得手段によって取得された規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたか否かを判断するリトライ回数判断手段と、リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、リード／ライトエラーを上位装置に報知するエラー報知手段とを有する。

【0013】 したがって、規定リトライ回数をエラー要因に対応させて変更することによって、ディスク装置は、エラー要因に対応した規定リトライ回数に基づいてリトライを実行し、エラー要因に適した必要回数のリトライを行い、無駄なリトライを行うことがない。

【0014】 請求項2記載の発明は、請求項1記載のディスク装置において、リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、情報記録媒体におけるリード／ライトエラーが発生したリード／ライト位置をエラー位置として記憶手段に格納するエラー位置格納手段と、リード／ライトを実行する前に、リード／ライトを行うリード／ライト位置がエラー位置であるか否かを記憶手段から判断するエラー位置判断手段とを有して、エラー位置判断手段によってリード／ライト位置がエラー位置でないと判断された場合には、リード／ライトを実行して、リード／ライト位置がエラー位置であると判断された場合には、エラー報知手段によってリード／ライトエラーを上位装置に報知する。

【0015】 したがって、リトライによってリード／ライトができなかった場合に、リード／ライトエラーが発生した場所の位置をエラー位置として記憶手段に格納することによって、再び同じエラー位置に対してリード／ライトを実行した場合には、リード／ライトを実行することなく終了させる。

【0016】 請求項3記載の発明は、請求項2記載のディスク装置において、リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、最後にリード／ライトを実行した際のリード／ライト条件をエラー条件としてエラー位置に対応させて記憶手段に格納するエラー条件格納手段と、エラー位置判断手段によってリード／ライト位置がエラー位置であると判断された場合には、そのエラー位置に対してリード／ライトを実行する際のリード／ライト条件が、そのエラー位置に対応するエラー条件であるか否かを前記記憶手段から判断するエラー条件判断手段とを有して、前記エラー条件判断手段によってリード／ライト条件がエラー条件でないと判断された場合には、リード／ライトを実行して、リード／ライト条件がエラー条件であると判断された場合には、エラー報知手段によってリード／ライトエラーを上位装置に報知する。

【0017】したがって、リトライによってリード／ライトができなかった場合に、最後にリード／ライトを実行した際のリード条件をエラー位置に対応させて記憶手段に格納することによって、リード／ライト条件を変更して再び同じエラー位置に対してリード／ライトを実行した場合には、エラー位置に対応するリード／ライト条件が変更されていることが分かり、変更されたリード／ライト条件でエラー位置に対してリード／ライトを実行することが可能である。

【0018】請求項4記載の発明は、請求項3記載のディスク装置において、リード／ライト条件が情報記録媒体の回転速度である。

【0019】したがって、エラー位置に対してリード／ライトを実行する場合には、リード／ライト条件として情報記録媒体の回転速度を変更することによって、リード／ライトができることがある。

【0020】請求項5記載の発明は、請求項3記載のディスク装置において、リード条件がデータのビットエラーに対するエラー訂正方法である。

【0021】したがって、エラー位置に対してリードを実行する場合には、リード条件としてエラー訂正方法を変更することによって、リードができることがある。

【0022】請求項6記載の発明は、請求項3記載のディスク装置において、リード／ライト条件がシーク時のヘッドの着地位置である。

【0023】したがって、エラー位置に対してリード／ライトを実行する場合には、リード／ライト条件として、エラー位置をその直前のリード／ライト位置で補完することにより、シーク時のヘッドの着地位置を変更することによって、リードができることがある。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】本発明のディスク装置の第一の実施の形態について説明する。本実施の形態のディスク装置の一例として、情報記録媒体である光ディスク（CD-RWディスク）に対してリード／ライトを実行する光ディスクドライブについて、図1ないし図3に基づいて説明する。

【0025】図1は、本実施の形態における光ディスクドライブ1の電氣的に接続される各部の概略構成を示すブロック図である。図1に示すように、光ディスクドライブ1は、光ディスク2を任意の回転速度で回転させるスピンドルモータ3、このスピンドルモータ3の制御を行う回転制御部4、光ディスク2にレーザ光を照射するヘッドである光ピックアップ5、この光ピックアップ5を光ディスク2の半径方向に移動させるスライダモータ6、このスライダモータ6の制御を行うスライダモータ制御部7、光ピックアップ5の制御を行う光ピックアップ制御部8、光ピックアップ5からの信号を処理する信号処理部9、各種プログラム及び格納データを演算処理し各部の動作を制御するCPU（Central Processing U

nit）10、リード／ライト処理プログラムや制御プログラム等の固定的データを予め格納する記憶媒体であるROM（Read Only Memory）11、光ディスク2から読み出したリードデータ及び光ディスク2に書き込むライトデータ等を一時的に格納する記憶手段であるRAM（Random Access Memory）12等を備えている。

【0026】このような光ディスクドライブ1は、外部インターフェース（図示せず）を介して上位装置であるホストコンピュータ13に接続されており、光ディスクドライブ1のCPU10は、一時的にRAM12に格納されたリードデータをホストコンピュータ13に送信し、ライトデータをホストコンピュータ13から一時的にRAM12に格納する処理も行う。

【0027】このRAM12には、リトライテーブルも記憶されている。図2は、エラー要因と各エラー要因に対応する規定リトライ回数とを管理するリトライテーブルである。図2に示すように、このリトライテーブルは、エラー要因を格納し、各エラー要因に対応させて、規定リトライ回数を格納しているものである。また、IDは、エラー要因毎に付けられた固有の番号である。

【0028】ここで、シークエラーとは、シークが正常に行われなかった場合に発生するエラーのことである。また、ECC（Error Check and Correct）エラーとは、ビットエラーのことであり、ビットエラーの検出及び訂正を行うECCによって、検出され訂正できなかった場合に発生するエラーのことである。このECCは、本来のデータとは別に付加したコードであるECC（Error Correcting Code）を用いてビットエラーの検出及び訂正を行うものである。さらに、アドレスエラーとは、光ディスク2に記録されているアドレスが見つからなかった場合に発生するエラーである。

【0029】本実施の形態において、光ディスク2（CD-RW）は、データが記録される記録層を有し、円盤状に形成されたものであり、その表面には、記録トラックが螺旋状に、あるいは、同心円状に形成されている。

【0030】記録層は、溶融後に急冷するとアモルファス状態（非結晶状態）になり、加熱後に徐冷するとクリスタル状態（結晶状態）になる相変化型材料から構成されている。そして、記録層に対する溶融及び過熱は、それぞれ異なる強度のレーザ光によって行われる。つまり、データのライトは、光ディスク2を回転させながら、照射するレーザ光の強度を順次変えることによって、記録層にアモルファス状態とクリスタル状態との部分を形成することで行われる。

【0031】また、記録層は、アモルファス状態とクリスタル状態とによって光の反射率が異なる。したがって、データのリードは、光ディスク2を回転させながら、記録層にその状態を変化させないレーザ光を照射し、記録層からの反射光の強度を検出することで行われる。

【0032】また、光ディスク2の記録トラックは、フォーマットによって、セクタという部分に分割されて構成されている。そして、このセクタ単位で、リード／ライトは行われる。さらに、各セクタの先頭には、セクタの通し番号としてアドレスが記録されており、アドレスは光ディスク2におけるセクタの位置を示すものである。つまり、リード／ライトを行う位置であるリード／ライト位置は、アドレスによって指定される。

【0033】このような構成において、ライト処理によりデータが記録された光ディスク2に対して、ROM11に格納されたリード処理プログラムがCPU10に実行させるリード処理について図3に基づいて説明する。図3は、本実施の形態のリード処理の流れを示すフローチャートである。

【0034】ホストコンピュータ13から光ディスクドライブ1にリードコマンドが入力されると、光ディスクドライブ1のCPU10は、リードコマンドによって指定されたセクタに対するリード処理を行う。ここで、セクタの指定は、リードコマンドによりリード位置を示すアドレスが指定されることによって行われている。ここで、リード位置は、シーク時の光ピックアップ5の着地位置でもある。

【0035】CPU10は、回転制御部4によりスピンドルモータ3を駆動させて、光ディスク2を回転させ、スライダモータ制御部7によりスライダモータ6を駆動させて、光ピックアップ5を光ディスク2の半径方向に移動させながら、光ピックアップ5によりアドレスのリードを行い、指定されたセクタを見つけ出し（シーク動作）、そのセクタに対してリードを実行する（ステップS1）。

【0036】ここで、CPU10は、正常にリードができたか、すなわち、リードエラーが発生したか否かを判断する（S2）。リードエラーが発生していなかった場合には（S2のN）、リードができたと判断して、リード処理を終了させる。

【0037】リードエラーが発生した場合には（S2のY）、まず、エラー要因を判別して取得し（S3）、取得したエラー要因に対応する規定リトライ回数をリトライテーブル（図2参照）から取得する（S4）。ここに、規定リトライ回数取得手段の機能が実現される。

【0038】そして、CPU10は、規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたか否かを判断する（S5）。ここに、リトライ回数判断手段の機能が実現される。

【0039】規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されなかった場合には（S5のN）、リトライ回数に1を加算して、再びリトライを実行する（S1）。つまり、CPU10は、規定リトライ回数に達するまで、リトライを繰り返すことになる（S1～S5）。このリトライ中にリードができ、エラーが発生しなかった

場合には（S2のN）、リード処理を終了させる。

【0040】規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返された場合には（S5のY）、CPU10は、エラーコードをホストコンピュータ13に送信して（S6）、エラーを報知し、リード処理を終了させる。ここに、エラー報知手段の機能が実現される。

【0041】また、本実施の形態においては、リード処理のスタート時にリトライ回数をクリアするが、これに限るものではない。そして、本実施の形態において、リトライ時にエラー要因を取得する際に（S3）、エラー要因が前回のリトライ時のエラー要因と変わってしまった場合には、リトライ回数をクリアするが、これに限るものではない。

【0042】ここで、例えば、リードができずにリードエラーが発生した場合には（S2のY）、まず、発生したリードエラーのエラー要因が取得され（S3）、そのエラー要因がECCエラーであるとする、リトライテーブルに基づいて（図2参照）、ECCエラーに対応する規定リトライ回数が3回として取得される（S4）。そして、規定リトライ回数に基づいて、リトライを繰り返しても（S5のN）、リードができずにリードエラーが発生し（S2のY）、規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返された場合には（S5のY）、エラーコードがホストコンピュータ13に送信されて（S6）、エラーが報知され、リード処理が終了する。

【0043】本実施の形態においては、規定リトライ回数をエラー要因に対応させて変更することによって、ディスク装置が、エラー要因に対応した規定リトライ回数に基づいてリトライを繰り返し、エラー要因に適した必要回数のリトライを行い、無駄なリトライを行うことがないので、リトライ時間を短縮することができ、ホストコンピュータ13や光ディスクドライブ1をリトライにより長時間占有することなく、リトライ以外の処理を実行しやすい状態に早く戻ることができる。

【0044】本発明のディスク装置の第二の実施の形態について説明する。本実施の形態のディスク装置の一例として、光ディスクに対してリード又はライトを実行する光ディスクドライブについて、図4及び図5に基づいて説明する。なお、第一の実施の形態において説明した部分と同一部分は同一符号で示し、説明も省略する（以下の実施の形態でも同じとする）。

【0045】本実施の形態の基本的構成は、第一の実施の形態と同じであり、第一の実施の形態（図2参照）との相違点は、RAM12に記憶されたリトライテーブルの項目にエラー位置を加えた点である（図4参照）。このエラー位置としては、例えば、リードエラーが発生したセクタのアドレスが格納される。

【0046】このような構成において、ROM11に格納されたリード処理プログラムがCPU10に実行させるリード処理について図5に基づいて説明する。図5

は、本実施の形態のリード処理の流れを示すフローチャートである。

【0047】ホストコンピュータ13から光ディスクドライブ1にリードコマンドが入力されると、光ディスクドライブ1のCPU10は、リードコマンドによって指定されたセクタに対するリード処理を行う。ここで、セクタの指定は、リードコマンドによりリード位置を示すアドレスが指定されることによって行われている。

【0048】まず、CPU10は、リトライテーブルに基づいて（図4参照）、リード位置がエラー位置であるか否かを判断する（ステップS10）。ここに、エラー位置判断手段の機能が実現される。

【0049】リード位置がエラー位置であった場合には（S10のY）、CPU10は、リードを実行しないで、エラーコードをホストコンピュータ13に送信して（S6）、エラーを報知し、リード処理を終了させる。

【0050】リード位置がエラー位置でなかった場合には（S10のN）、CPU10は、リードを実行する。ここで、光ディスクドライブ1のリード動作は、第一の実施の形態と同じである。また、この後のリード処理S2～S5も第一の実施の形態と同じである（図3参照）が、規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返された場合には（S5のY）、リードエラーが発生したセクタのアドレスをエラー位置としてリトライテーブルに格納する（S11）。ここに、エラー位置格納手段の機能が実現される。

【0051】そして、CPU10は、エラーコードをホストコンピュータ13に送信して（S6）、エラーを報知し、リード処理を終了させる。

【0052】ここで、本実施の形態においては、光ディスク2が光ディスクドライブ1から取り出された時に、リトライテーブルに格納されたエラー位置をクリアするが、これに限るものではない。

【0053】本実施の形態においては、リトライによってリードができなかった場合に、リードエラーが発生したセクタのアドレスをエラー位置としてリトライテーブルに格納することによって、再び同じエラー位置のセクタに対してリードを実行した場合には、リードを実行することなく、リード処理を終了させるので、無駄なリトライを行うことがなく、リトライ時間を短縮することができる。ホストコンピュータ13や光ディスクドライブ1をリトライにより長時間占有することなく、リトライ以外の処理を実行しやすい状態に早く戻ることができる。

【0054】本発明のディスク装置の第三の実施の形態について説明する。本実施の形態のディスク装置の一例として、光ディスクに対してリード又はライトを実行する光ディスクドライブについて、図6及び図7に基づいて説明する。

【0055】本実施の形態の基本的構成は、第二の実施の形態と同じであり、第二の実施の形態（図4参照）と

の相違点は、RAM12に記憶されたリトライテーブルの項目にエラー位置に対応するエラー条件を加えた点である（図6参照）。このエラー条件は、規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返された場合に、最後のリードを実行した際のリード条件で、エラー位置に対応させてリトライテーブルに格納されたものである。

【0056】リード条件としては、例えば、光ディスク2の回転速度、データのビットエラーに対するエラー訂正方法（訂正なし、一重訂正、二重訂正等）、シーク時の光ピックアップ5の着地位置等がある。本実施の形態においては、リード条件を光ディスク2の回転速度として、この回転速度をA、B、Cの三段階に変更可能である。

【0057】このような構成において、ROM11に格納されたリード処理プログラムがCPU10に実行させるリード処理について図7に基づいて説明する。図7は、本実施の形態のリード処理の流れを示すフローチャートである。

【0058】ホストコンピュータ13から光ディスクドライブ1にリードコマンドが入力されると、光ディスクドライブ1のCPU10は、リードコマンドによって指定されたセクタに対するリード処理を行う。ここで、セクタの指定は、リードコマンドによりリード位置を示すアドレスが指定されることによって行われている。

【0059】まず、第二の実施の形態のリード処理と同じく、CPU10は、リトライテーブルに基づいて（図6参照）、リード位置がエラー位置であるか否かを判断する（S10）。

【0060】リード位置がエラー位置であった場合には（S10のY）、リトライテーブルに基づいて（図6参照）、そのエラー位置に対してリードを行うリード条件が、そのエラー位置に対応するエラー条件であるか否かを判断する（S20）。ここに、エラー条件判断手段の機能が実現される。

【0061】リード条件がエラー条件であった場合には（S20のY）、エラーコードをホストコンピュータ13に送信して（S6）、エラーを報知し、リード処理を終了させる。

【0062】リード条件がエラー条件でなかった場合には（S20のN）、リードを実行する（S1）。ここで、光ディスクドライブ1のリード動作は、第二の実施の形態と同じである。

【0063】また、この後のリード処理S2～S5、S11も第二の実施の形態と同じであるが（図5参照）、規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返された場合には（S5のY）、最後にリードを実行した際のリード条件をエラー条件としてエラー位置に対応させてリトライテーブルに格納する（S21）。ここに、エラー条件格納手段の機能が実現される。そして、CPU10は、エラーコードをホストコンピュータ13に送信して



(S6)、エラーを報知し、リード処理を終了させる。

【0064】ここで、本実施の形態においては、光ディスク2が光ディスクドライブ1から取り出された時に、リトライテーブルに格納されたエラー位置及びエラー条件をクリアするが、これに限るものではない。

【0065】本実施の形態においては、リトライによってリードができなかった場合に、最後にリードを実行した際のリード条件として光ディスク2の回転速度をエラー位置に対応させてリトライテーブルに格納することによって、光ディスク2の回転速度を変更して再び同じリード位置のセクタにリードを実行した場合には、エラー位置に対応する光ディスク2の回転速度が変更されていることが分かり、変更された回転速度でエラー位置のセクタに対してリードを実行することができる。

【0066】ここで、光ディスクドライブ1は、リード条件として光ディスク2の回転速度を変更することによって、エラー位置のセクタに対してリードを実行した場合に、リードができることがある。また、リード条件としてエラー訂正方法を変更することによって、エラー位置のセクタに対してリードを実行した場合に、リードができることがある。さらに、リード条件として、エラー位置のアドレスをその直前のリード/ライト位置のアドレスで補完することにより、シーク時の光ピックアップ5の着地位置を変更することによって、エラー位置のセクタに対してリード/ライトを実行した場合に、リードができることがある。

【0067】なお、本発明の第一ないし第三の実施の形態においては、リード処理プログラムについて説明しているが、このリード処理プログラムは、ライト処理プログラムとしても適用することができる。ここで、ライトエラーのエラー要因をリード処理用のリトライテーブルに格納しても良く、あるいは、ライト処理用のリトライテーブルをRAM12に記録しておいても良い。

【0068】また、本発明の第一ないし第三の実施の形態においては、光ディスク2に対してリード/ライトを実行する光ディスクドライブ1を用いているが、これに限るものではなく、磁気ディスクに対してリード/ライトを実行する磁気ディスクドライブを用いても良く、さらに、光磁気ディスクに対してリード/ライトを実行する光磁気ディスクを用いても良い。

【0069】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、上位装置からのコマンドに従って、情報記録媒体に対してデータのリード/ライトを実行し、リード/ライトエラーが発生した場合に、再度リード/ライトを行うリトライを実行するディスク装置において、リード/ライトエラーのエラー要因、及び、エラー要因に対応させて、リトライを繰り返す規定リトライ回数を格納している記憶手段と、リード/ライトエラーが発生した場合には、リード/ライトエラーのエラー要因を判別して取得し、取得し

たエラー要因に対応する規定リトライ回数を記憶手段から取得する規定リトライ回数取得手段と、規定リトライ回数取得手段によって取得された規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたか否かを判断するリトライ回数判断手段と、リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、リード/ライトエラーを上位装置に報知するエラー報知手段とを有することから、規定リトライ回数をエラー要因に対応させて変更することによって、ディスク装置が、エラー要因に対応した規定リトライ回数に基づいてリトライを実行し、エラー要因に適した必要回数のリトライを行い、無駄なリトライを行うことがないので、リトライを実行するリトライ時間を短縮することができ、上位装置やディスク装置をリトライにより長時間占有することなく、リトライ以外の処理を実行しやすい状態に早く戻ることができる。

【0070】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載のディスク装置において、リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、情報記録媒体におけるリード/ライトエラーが発生したリード/ライト位置をエラー位置として記憶手段に格納するエラー位置格納手段と、リード/ライトを実行する前に、リード/ライトを行うリード/ライト位置がエラー位置であるか否かを記憶手段から判断するエラー位置判断手段とを有して、エラー位置判断手段によってリード/ライト位置がエラー位置でないと判断された場合には、リード/ライトを実行して、リード/ライト位置がエラー位置であると判断された場合には、エラー報知手段によってリード/ライトエラーを上位装置に報知することから、リトライによってリード/ライトができなかった場合に、リード/ライトエラーが発生した場所の位置をエラー位置として記憶手段に格納することによって、再び同じエラー位置に対してリード/ライトを実行した場合には、リード/ライトを実行することなく終了させるので、無駄なリトライを行うことがなく、リトライを実行するリトライ時間を短縮することができ、上位装置やディスク装置をリトライにより長時間占有することなく、リトライ以外の処理を実行しやすい状態に早く戻ることができる。

【0071】請求項3記載の発明によれば、請求項2記載のディスク装置において、リトライ回数判断手段によって規定リトライ回数に達するまでリトライが繰り返されたと判断された場合には、最後にリード/ライトを実行した際のリード/ライト条件をエラー条件としてエラー位置に対応させて記憶手段に格納するエラー条件格納手段と、エラー位置判断手段によってリード/ライト位置がエラー位置であると判断された場合には、そのエラー位置に対してリード/ライトを実行する際のリード/ライト条件が、そのエラー位置に対応するエラー条件であるか否かを前記記憶手段から判断するエラー条件判断



手段とを有して、前記エラー条件判断手段によってリード／ライト条件がエラー条件でないと判断された場合には、リード／ライトを実行して、リード／ライト条件がエラー条件であると判断された場合には、エラー報知手段によってリード／ライトエラーを上位装置に報知することから、リトライによってリード／ライトができなかった場合に、最後にリード／ライトを実行した際のリード条件をエラー位置に対応させて記憶手段に格納することによって、リード／ライト条件を変更して再び同じエラー位置に対してリード／ライトを実行した場合には、エラー位置に対応するリード／ライト条件が変更されていることが分かり、変更されたリード／ライト条件でエラー位置に対してリード／ライトを実行することができる。

【0072】請求項4記載の発明によれば、請求項3記載のディスク装置において、リード／ライト条件は、情報記録媒体の回転速度であることから、エラー位置に対してリード／ライトを実行する場合には、リード／ライト条件として情報記録媒体の回転速度を変更することによって、リード／ライトができることがある。

【0073】請求項5記載の発明によれば、請求項3記載のディスク装置において、リード条件は、データのビットエラーに対するエラー訂正方法であることから、エラー位置に対してリードを実行する場合には、リード条件としてエラー訂正方法を変更することによって、リードができることがある。

【0074】請求項6記載の発明によれば、請求項3記

載のディスク装置において、リード／ライト条件は、シーク時のヘッドの着地位置であることから、エラー位置に対してリード／ライトを実行する場合には、リード／ライト条件として、エラー位置をその直前のリード／ライト位置で補完することにより、シーク時のヘッドの着地位置を変更することによって、リードができることがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態におけるディスク装置の一例である光ディスクドライブの電氣的に接続される各部の概略構成を示すブロック図である。

【図2】第一の実施の形態におけるエラー要因と各エラー要因に対応する規定リトライ回数とを管理するリトライテーブルである。

【図3】第一の実施の形態におけるリード処理の流れを示すフローチャートである。

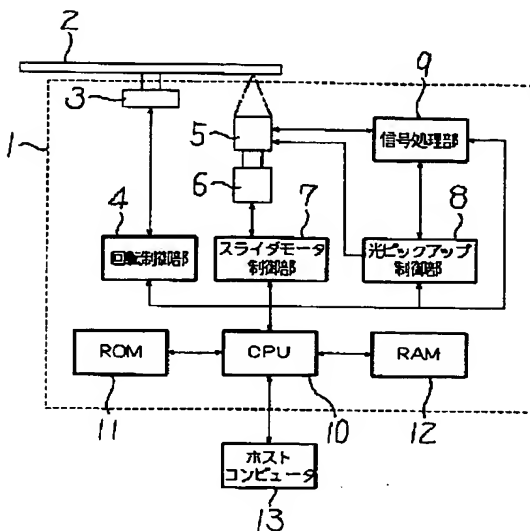
【図4】本発明の第二の実施の形態におけるエラー要因と各エラー要因に対応する規定リトライ回数とエラー位置とを管理するリトライテーブルである。

【図5】第二の実施の形態におけるリード処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第三の実施の形態におけるエラー要因と各エラー要因に対応する規定リトライ回数とエラー位置とリード条件とを管理するリトライテーブルである。

【図7】第三の実施の形態におけるリード処理の流れを示すフローチャートである。

【図1】



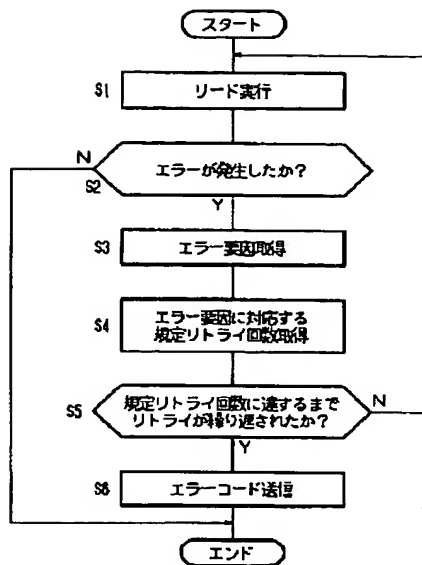
【図2】

ID	エラー要因	規定リトライ回数
0	シークエラー	5
1	ECCエラー	3
2	アドレスエラー	4

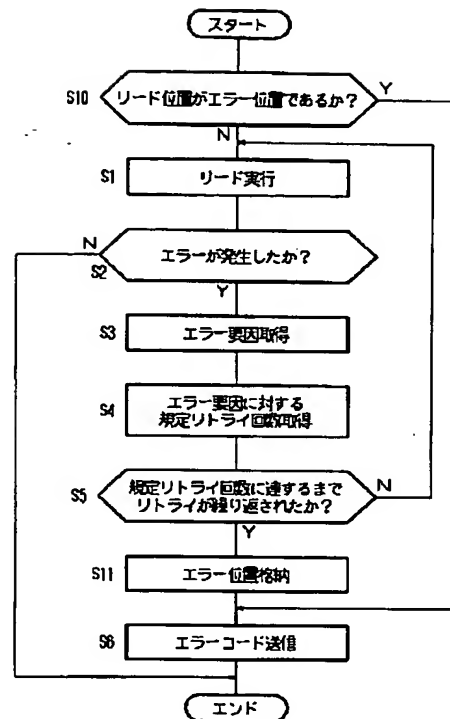
【図4】

ID	エラー要因	規定リトライ回数	エラー位置
0	シークエラー	5	100
			200
			400
1	ECCエラー	3	300
			800
2	アドレスエラー	4	700
			1000
			1200

【図3】



【図5】



【図6】

ID	エラー要因	規定リトライ回数	エラー位置	エラー条件
0	シークエラー	5	100	A
			200	C
			400	B
1	ECCエラー	3	300	C
			800	A
2	アドレスエラー	4	700	B
			1000	A
			1200	B

【図7】

